

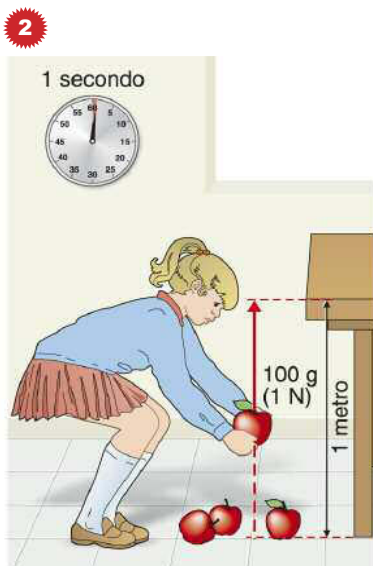
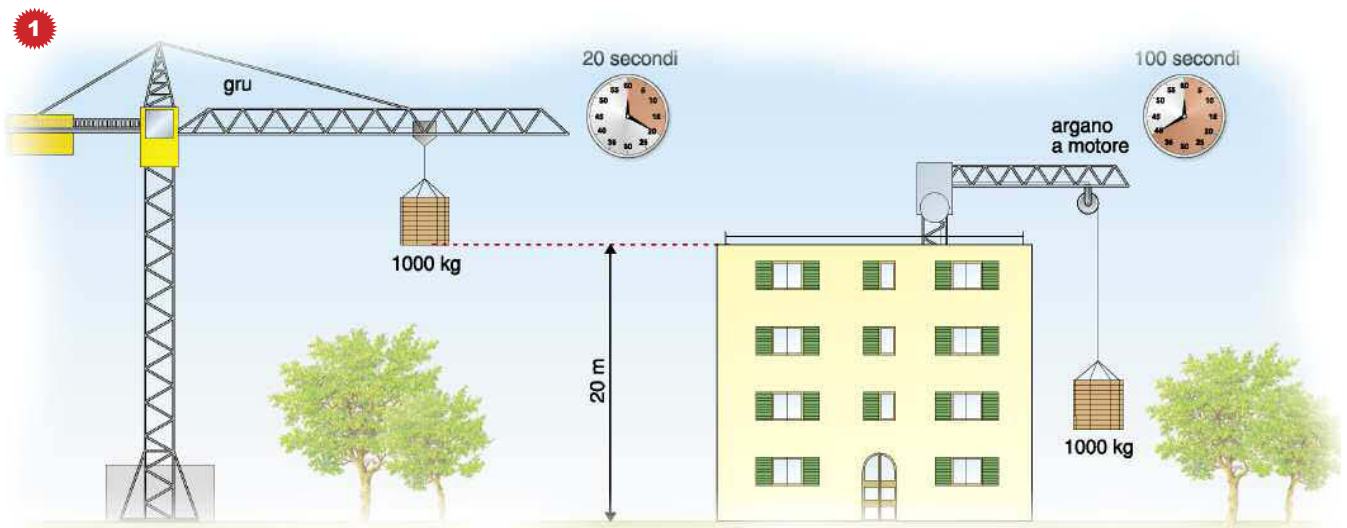
## La potenza

Nella *figura 1* osserviamo una gru e un argano a motore che sollevano entrambi un carico di 1000 kg (circa 10 000 N) di mattoni in cima a un edificio, per una distanza di 20 m. Le due macchine compiono lo stesso lavoro, pari a:

$$L = 10\,000\text{ N} \times 20\text{ m} = 200\,000\text{ J}$$

Essi non svolgono lo stesso tipo di azione, perché l'argano lavora più lentamente, in quanto impiega 100 secondi a sollevare il carico, mentre la gru ne impiega solo 20.

Nella vita pratica è molto importante conoscere il "ritmo di lavoro", cioè **quanto lavoro** un uomo, un animale o una macchina possono svolgere in un **certo tempo**. È stata allora introdotta una grandezza fisica, detta **potenza**, che indica la rapidità con cui viene effettuato il lavoro.



**Fig. 2.** Per sollevare di 1 m un oggetto del peso di 100 g (circa 1 N) viene sviluppata la potenza di 1 watt.

È evidente che la gru lavora a una *potenza* maggiore dell'argano. La **potenza (P)** è il rapporto tra il lavoro (**L**) compiuto e il tempo (**t**) impiegato per compierlo:

$$\text{potenza} = \frac{\text{lavoro}}{\text{tempo}} \quad \text{o} \quad P = \frac{L}{t}$$

Esprimendo il tempo in secondi, la *potenza* ci dice quanto lavoro viene compiuto in un secondo. L'unità di misura della potenza è il **watt** (simbolo **W**), dal nome del fisico scozzese **James Watt** (1736-1819), famoso per avere ideato una macchina a vapore di elevata efficienza.

Il watt rappresenta la potenza necessaria per compiere il lavoro di 1 joule in 1 secondo, quindi:

$$1\text{ watt} = 1\text{ joule/secondo} \quad \text{o} \quad 1\text{ w} = 1\text{ j/s}$$

Nell'esempio della *figura 1*, le potenze sono:

$P(\text{argano}) = 200\,000\text{ J}/100\text{ s} = 2000\text{ W}$ ;  $P(\text{gru}) = 200\,000\text{ J}/20\text{ s} = 10000\text{ W}$   
cioè la gru ha sviluppato una potenza 5 volte superiore a quella dell'argano. Un watt è la potenza necessaria per sollevare in 1 secondo un corpo del peso di 1 N (circa 100 g) (*fig. 2*).

Si tratta di un'unità di misura molto piccola e per questo motivo nella pratica si utilizzano spesso i suoi multipli che sono principalmente:

- il **chilowatt (kW)**, che corrisponde a **1000 watt**;
- il **megawatt (MW)**, pari a **1 milione di W** o a **1000 kW**;
- il **gigawatt (GW)**, pari a **1 miliardo di W** o a **1000 MW**.

Poiché la potenza è il rapporto tra il lavoro e il tempo, il lavoro può essere calcolato come il prodotto della potenza per un tempo ( $L = P \times t$ ); per esempio, una macchina che lavora alla potenza di 1 kW per un'ora (3600 s) compie un lavoro pari a  $3,6 \times 10^6$  J: questa quantità di lavoro, detta **chilowattora (kWh)**, è un'unità impiegata per esprimere il lavoro delle macchine elettriche, cioè l'energia elettrica da esse utilizzata.

Nella *figura 3* sono messi a confronto i valori della potenza media sviluppata da alcuni sistemi.

A James Watt dobbiamo anche la misurazione della potenza in **cavalli vapore, CV o HP (Horse Power)**, che spesso si usa per esprimere la potenza del motore di un'automobile:

$$1 \text{ CV} = 735 \text{ W}$$

Tale unità di misura fu introdotta da Watt per convincere i proprietari delle miniere a sostituire i cavalli con il motore a vapore da lui realizzato.

Un CV era pari alla potenza sviluppata da un cavallo da tiro capace di sollevare un peso di 33 000 libbre (circa 1497 kg) all'altezza di 10 piedi (circa 3,05 m) in 1 minuto.

